中華農業研究 27(3):213～222 (1978).

臺灣二期稻作增產研究
品種與一、二期作產量之關係[1]

鄧 耀 宗[2]

摘要：以 1971 年 2 期至 1975 年 1 期之蓬萊稻區域試驗及 1973 年 1 期至 1976 年 2 期之秈稻區域試驗資料分析結果，蓬萊稻一期作以中南部產量最高，公頃平均產量在 6 噸以上。二期作以屏東減產最明顯，中部地區一、二期差異最少。秈稻的產量比稉稻高，唯北部地區二期作有明顯減產現象。一、二期稻作產量大部分地點呈正相關，少部分地點呈負相關但不顯著。各地區產量變方分析的結果，大部分地點均只期作間的差異達顯著水準。地點合併分析，結果蓬萊稻部分僅期作間的差異達 1% 的顯著水準，秈稻方面，品種間與期作間的差異均達 1% 的顯著水準。

水稻是本省最主要的糧食作物，而本省的人口每年均在增加中。為求增加稻作栽培面積，以確保糧食之自給自足，近年來增設多處水庫，但因各項建設工程所佔用水田面積亦不在少數，故以增加栽培面積而求增產之道，相當不容易。唯一可以增產之道，為提高單位面積之年產量。本省目前大部分的水田均分一、二兩期種植，在高屏地區甚至可以一年三熟。就一期與二期水稻產量比較，二期作比第一期作減產 25% 左右[1,10]。因此，如能提高二期作的單位面積產量達到第一期作的水準，則年可增加 30～40 萬噸的稻穀。

關於二期稻作減產的原因，一般認為與氣象因素，土壤肥力，病蟲害，植物營養，栽培方法以及品種等有關[1,2,4,7]。一期作的生長環境是由短日照而長日照，由低溫而高溫，營養生長期較長，病蟲害、颱風、洪水等災害較少。二期作的生長環境則由長日照而短日照，由高溫而低溫，營養生長期較一期作短，肥料的吸收受阻而降低肥料的效應，加之天然災害較第一期嚴重，因而造成第二期作的減產。

至於如何提高二期稻作的產量，不外是耕種技術的改進，如土壤改良，排灌水的改善，施肥法的改進，栽植時期及栽植密度的檢討，防風林的設置，病蟲害的防治等、以及品種改良[1,3,4,15]，而以品種改良來解決二期作低產問題最為經濟[17]。品種改良方面主張：1.分期及分區育種，2.選育適合於第二期作之品種，3.加强秈稻之品種改良[1]。關於分期育種的成效，嘉義農業試驗分所，以系比 52145×臺南 5 號為材料的試驗結果指出，在第一期作選拔或兩期作均加以選拔育成的品系，其期作的適應性較只在第二期作選育成者為大[12]。農試所以農林 48 號×臺中在來 1 號與嘉農 242 號×Rizzotto 兩組合的試驗結果，無論早期或後期世代，分期選拔均不能提高選拔效率[13,14]。但是嘉義分所以臺中在來 1 號，新竹矮脚尖，IR 8，他們的混合品種以及第二代雜交種為材料的試驗結果顯示親本的產量與期作有交感的現象[16]。而且以秈，稉稻各五品種在新竹、臺中、嘉義、屏東等處的試驗結果，品種×期作及品種×地點之交感達 1% 的顯著水準[10]。這些結果表示品種不但具有地區性，而且具有期作性。為瞭解本省慣用的稻作選育方式所育成品系對期作與地點的反應，本報告以本省秈、稉稻區域試驗的資料分析品種與期作的交感，一、二期作產量之相關關係並比較一、二期作的產量，進而探討如何改良稻作品種以提高二期作之產量。

---

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告 第 841 號。
2. 本所農藝系技士。

研究材料與方法

一、研究材料及地點：以 1971 年 2 期起至 1975 年 1 期止之蓬萊稻區域試驗及 1973 年 1 期起至 1976 年 2 期止之秈稻區域試驗等爲資料，供試品種如下表：

類別	蓬萊稻		秈稻	
年度及期作	1971-Ⅱ至 1973-Ⅰ	1973-Ⅱ至 1975-Ⅰ	1973-Ⅰ至 1974-Ⅱ	1975-Ⅰ至 1976-Ⅱ
供試品種	嘉農育 239	HR_1	嘉農秈育 6	嘉農秈育 13
	嘉農育 240	HR_2	嘉農秈育 7	嘉農秈育 14
	臺北育 426	臺北育 440	嘉農秈育 9	嘉農秈育 15
	新竹育 422	臺北育 453	嘉農秈育 12	臺中秈試 176
	臺中育 194	新竹育 434	臺中秈育 156	臺中秈試 186
	臺中育 195	臺中育 196	臺中秈育 157	臺中秈試 195
	南改育 63	南改育 69	南秈育 16	IR 661
	南改育 66	高雄育 870	南秈育 18	南秈育 24
	高雄育 707	臺東育 265	高秈育 57	南秈育 28
	臺東育 237	對照品種 1	高秈育 58	高秈育 104
	對照品種 1	對照品種 2	D 24	對照品種 1
	對照品種 2		D 35	對照品種 2
			YH 45	
			對照品種 1	
			對照品種 2	

蓬萊稻區域試驗分別種植於臺北、新竹、臺中、嘉義、屏東、臺東、花蓮、羅東等改良場，秈稻區域試驗則種植於臺北、新竹、八德、清水、大雅、嘉義、屏東、花蓮等地。1973 年 2 期至 1975 年 1 期之蓬萊稻區域試驗部分因臺東場的資料有缺區，其資料予以放棄，未經變方分析。1973 年 1 期至 1974 年 2 期之秈稻區域試驗，因地點與供試品種之更改，2 年 4 期的資料僅臺北、新竹、嘉義等三處的資料可以利用。

二、研究方法：蓬萊稻區域試驗採用逢機區集設計，重複 6 次，每小區 5 行，每行 20 株。行株距、施肥量、及田間管理則測當地的慣行法實施。秈稻區域試驗亦用逢機區集設計，重複 4 次，每小區 5 行，每行 20 株。其他栽培管理按當地的慣用法實施。資料分析以一年二期爲一單元，先計算供試品種在各地區之單期作平均產量，然後分析一、二期作產量之相關係數並以各該品種第一期作的產量爲 100 %，計算第二期作之百分比。變方分析亦以單期作品種之平均產量爲資料，以每一地點二年四期爲一單元，分析品種，期作以及品種×期作之交感。綜合分析則將各地點合併，除去對照品種（因各地區採用不同的對照品種），以地區×期作爲不同的栽培環境，以分析品種，栽培環境以及品種×栽培環境的均方 (Mean Square)。變方分析與相關分析均以電腦 (Computer) 操作。相關分析以 $t=\frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}}$ 測定其顯著性，變方分析則以 F 值測驗。

研 究 結 果

一、各地區一、二期稻作之平均產量

以嘉農育 239 號等 10 品種於 1971 年 2 期到 1973 年 1 期的試驗結果，第一期作的平均產量以屏東爲最高，達每公頃 6,300公斤，而臺中、嘉義等地的產量亦近每公頃 6 噸左右，臺北、臺東介於 4 ～ 5 噸／公頃之間，其餘地區均在 4 噸／公頃以下（圖 1）。第二期作以臺東的 5 噸／公頃爲最高，以屏東、臺北、羅東等地較低，僅 3 噸／公頃左右。 1973 年 2 期到 1975 年 1 期之供試品種爲臺北育 440 號等 9 品種，各地區一、二期作的平均產量如圖 2。第一期作仍然以臺中、嘉義、屏東等地的量最高，達 6 噸／公頃左右，其他地點的平均產量介於 4 ～4.5 噸之間。第二期作臺中、嘉義、花蓮的平均產量爲 4 噸／公頃以上，臺北、新竹、臺東介於 3 ～ 4 噸之間，屏東、羅東的平均產

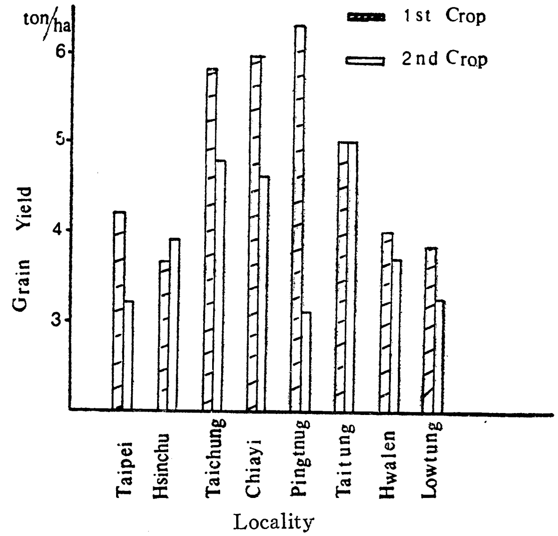

圖 1. 1971 年 2 期至 1973 年 1 期蓬萊稻區域試驗各地區之平均產量。

Fig. 1. Average yield of regional yield trial of ponlai (Japonica) rice from 1971-II to 1973-I.

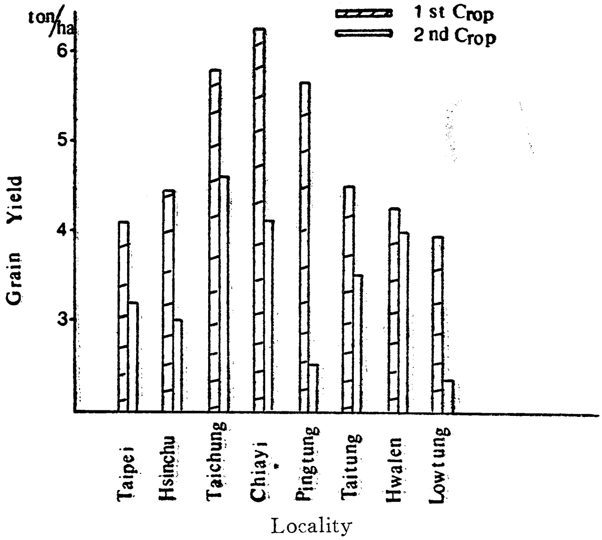

圖 2. 1973 年 2 期至 1975 年 1 期蓬萊稻區域試驗各地區之平均產量。

Fig. 2. Average yield of regional yield trial of ponlai (Japonica) rice from 1973-II to 1975-I.

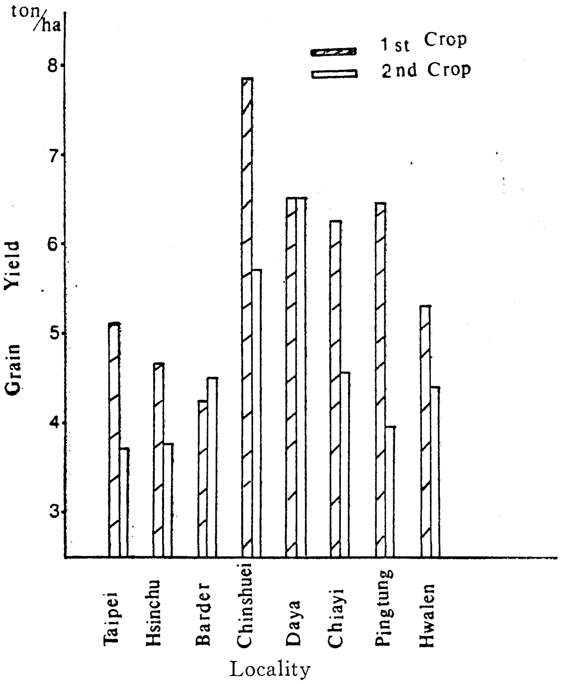

圖 3. 1975 年 1 期至 1976 年 2 期秈稻區域試驗各地區之平均產量。

Fig. 3. Average yield of regional yield trial of Indica rice from 1975-I to 1976-II.

量尚不到 2.5 噸。

秈稻區域試驗由 1973 年 1 期起舉辦，但第一次的區域試驗，因試驗地點與品種的更改，其資料不能供分析之用。參加第二次的秈稻區域試驗的品種有嘉農秈育 13 號等 10 品種，自 1975 年 1 期起至 1976 年 2 期止分別種植於臺北、新竹、八德（屬新竹場），清水、大雅（屬臺中場），嘉義、屏東、花蓮等地。各地區兩年四期的平均產量如圖 3 。第一期作以清水試驗地的產量最高，公頃產量將近 8 噸，其次為大雅、嘉義、屏東等地，產量亦在 6 噸以上，其他地區的平均產量亦在 4 噸以上。第二期作的產量以臺中地區的清水與大雅產量較高，公頃產量達 6 噸左右，其他地點亦在 4 噸左右。

由這些資料可以看出，本省第一期稻作以中南部的產量較高，公頃平均產量在 6 噸以上，其他地區則在 4 ～ 5 噸左右，秈稻與稉稻有相同的趨勢。第二期作以中部地點的產量較穩定，尤以種植秈稻的成績最為優異。北部地區，包括新竹、臺北、羅東，產量不甚穩定。二期蓬萊稻以屏東產量最低，而二期秈稻北部地區之產量較差。

二、各地區一、二期產量之比較

一般而言，二期稻作產量比第一期差，但據 1971-Ⅱ至 1973-Ⅰ蓬萊稻區域試驗的資料，新竹地區二期作的產量反較第一期作高 7 %，臺東兩期作的產量大約相等，而在屏東，二期作產量僅及一期作之半數（49%）。全省八個地點平均，二期作比一期作減產 16 %。各品種在不同地點的反應，大體上沒有明顯的差異，各品種在各地點之平均以對照品種 2（當地產量最高之推廣品種）最穩定，二期作僅減產 8 %，以嘉農育 240 號減產最多（22%）（表 1）。

1973 年 2 期到 1975 年 1 期的蓬萊稻區域試驗結果與上一期的成績有相同的趨勢，即以臺中、臺東、花蓮等地一、二期作差異較小，以屏東的差異最大。品種間的差異甚小，全省八地點的平均，二期作約減產 28 %到 34 %。秈稻方面的反應，品種間的差異較蓬萊稻為大，如嘉農秈育 12 號在 1973—Ⅰ到 1974—Ⅱ的試驗結果，二期作平均減產 14 %，而嘉農秈育 6 號則減產 30 %。就不同試驗地點而言，屏東不再是二期作減產最多的地點，相反的北部地區，如臺北、新竹等地減產情形

表 1. 各地水稻二期作與一期作產量之比較（2期／1期）

Table 1. Grain yield ratio of second crop to first crop of rice

年 期 Year and crop	臺 北 Taipei	新 竹 Hsinchu	臺 中 Taichung	嘉 義 Chiayi	屏 東 Pingtung	臺 東 Taitung	花 蓮 Hwalien	羅 東 Lowtung	平均 Mean	變異範圍 Range of varietal mean
稉 稻 Japonica Rice										
1971-II to 1973-I	0.77	1.07	0.82	0.78	0.49	0.99	0.94	0.84	0.84	0.78～0.92
1973-II to 1975-I	0.68	0.67	0.80	0.66	0.44	0.77	0.93	0.60	0.69	0.66～0.72
平 均 Average	0.73	0.89	0.81	0.72	0.47	0.88	0.94	0.72	0.77	
秈 稻 Indica Rice										
1973-I to 1974-II	0.40	0.56	0.92	0.72	0.86	—	0.89	—	0.73	0.70～0.86
1975-I to 976-II	0.73	0.82	0.88	0.74	0.62	—	0.84	—	0.77	0.71～0.87
平 均 Average	0.57	0.69	0.90	0.73	0.74	—	0.86	—	0.75	

表 2. 各地蓬萊稻一期作與二期作產量之相關係數

Table 2. Correlation coefficient between grain yields of the first and second crop of Japonica rice

年 度 Year	臺 北 Taipei	新 竹 Hsinchu	臺 中 Taichung	嘉 義 Chiayi	屏 東 Pingtung	臺 東 Taitung	花 蓮 Hwalien	羅 東 Lowtung
1972	0.418	0.638*	0.524	0.015	−0.230	−0.107	0.183	0.318
1973	0.191	−0.492	0.707*	−0.120	0.514	−0.079	−0.051	0.197
1974	−0.345	−0.042	0.536	−0.268	0.537	—	0.039	−0.572
1975	−0.356	0.438	0.527	0.583	0.669*	—	0.041	−0.133

* 5％ 顯著水準。Significant at 5% of probability.

較嚴重，中部地區及花蓮兩期作之產量差異仍然最少（表1）。1975 年1期至 1976 年2期的秈稻區域試驗資料，表示品種間的差異仍然較蓬萊稻爲大，嘉農秈育 13 號僅減產 13 ％，而臺中秈試 195 號則減產 29 ％。就不同地點的反應看，以屏東減產 38 ％爲最嚴重，以臺中地區，花蓮等地減產較少。綜合各地區秈稻品種的結果，二期作水稻約比第一期作減產 25 ％。

三、水稻一、二期作產量之相關關係

根據各年度一、二期作產量資料計算之相關係數列於表2及表3。1971 年2期到 1973 年1期的蓬萊稻區域試驗資料，大部分地區的一、二期作產量爲正相關，新竹於 1972 年（1971 年2期與 1972 年1期）的相關係數 r=0.638 達5％的顯著水準，臺中於 1973 年（1972 年2期與 1973 年

1 期）的相關係數 r=0.708 亦達 5 %的顯著水準。但在臺東兩年均為負相關，但相關係數很小。1973 年 2 期至 1975 年 1 期的蓬萊稻區域試驗資料僅有屏東於 1975 年之相關係數（r=0.669）達 5 %的顯著水準，其餘的相關係數均不顯著。

表 3. 各地秈稻一期作與二期作產量之相關係

Table 3. Correlation coefficient between grain yields of the first and second crop of Indca rice

年度 year	臺北 Taipei	新竹 Hsinchu	八德 Barder	清水 Chinshuei	大雅 Daya	嘉義 Chiayi	屏東 Pingtung	花蓮 Hwalien
1973	−0.202	0.455	—	—	—	0.256	—	—
1974	0.562	0.142	—	—	—	0.052	—	—
1975	0.303	0.266	0.423	0.473	0.538	0.307	0.584*	0.254
1976	0.191	0.400	0.277	0.685*	0.007	0.507	0.556	0.585*

* 5 %顯著水準。 Significant at 5% of probability

表 4. 1971 年 2 期至 1973 年 1 期蓬萊稻區域試驗產量變方分析

Table 4. Variance analysis for regional yield trial of Japonica rice from 1971-II to 1973-I

地點 Locality	均方 Mean Square ($\times 10^4$)			
	品種 Variety (V)	期作 Season (S)	品種×期作 V×S	機差 Error
臺北 Taipei	12.36	1158.37**	3.90	96.30
新竹 Hsinchu	11.62	67.57	3.45	38.81
臺中 Taichung	17.48	1402.92**	4.77	36.21
嘉義 Chiayi	12.40	2126.41	6.69	7.50
屏東 Pingtung	17.73	12142.20**	10.54	11.85
臺東 Taitung	11.96	1.60	12.50	33.67
花蓮 Hwalien	35.52	12.81	43.15	239.25
羅東 Lowtwng	27.99	362.95*	12.04	138.60
合併 Combined	42.11	2011.09**	12.98	72.29

*；** 分別為 5 % 及 1 % 顯著水準。 Significant at 5% and 1% of probability respectively.

秈稻方面，除了臺北於 1973 年有負相關的紀錄外，其餘各地一、二期作產量均為正相關，而 1975 年在屏東（r=0.584），1976 年在清水與花蓮（分別為 r=0.685, 0.585）之相關係數達 5 %的顯著水準。由這些資料推測，第一期作產量高的品種，在大部分地點其第二期作之產量亦高。

四、水稻品種與期作之交感

以 1971 年 2 期至 1973 年 1 期的蓬萊稻區域試驗資料經變方分析的結果，品種間的差異在全省八個地區均不顯著。期作間的差異，除了新竹、臺東與花蓮之外，其他地點均達顯著的水準。品種與期作的交感均不顯著，將八個地點合併分析的結果亦僅期作間的差異達到 1 % 的顯著水準（表 4）。1973 年 2 期至 1975 年 1 期的蓬萊稻區域試驗資料分析的結果，有相同的趨勢，即所有供試的七個地點都僅期作間的差異達顯著水準。合併分析的結果亦同（表 5）。

秈稻方面僅分析 1975 年 1 期至 1976 年 2 期的資料。表 6 顯示品種及品種×期作在全省八個地

點都沒有顯著的差異，而期作間的差異除了八德與大雅之外，均達 1 % 的顯著水準。合併分析的結果，品種與期作均達 1 % 的顯著水準。表示品種在各地點對期作的反應不一樣，亦即品種具有區域性。就表 4 、 5 、 6 來看機差均方以嘉義最小，以羅東最大。

五、品種間之差異

參加區域試驗的品系均由各試驗場所選育而成，應具有不同的特性。但是所有參加蓬萊稻區域試驗的供試品種，無論是各地區單獨分析或地點合併分析，品種間的差異均不顯著（表 4 ， 5 ）。秈稻區域試驗的資料經變方分析的結果，品種間的變異較大，各地點合併分析的結果，品種間的差異達 1 %的顯著水準。

表 5. 1973 年 2 期至 1975 年 1 期蓬萊稻區域試驗產量變方分析

Table 5. Variance analysis for regional yield trial of Japonica rice from 1973-II to 1975-I

地點 Locality	均方 Mean Square (×10⁴)			
	品種 Variety (V)	期作 Season (S)	品種×期作 V×S	機差 Error
臺北 Taipei	3.93	1938.48**	6.81	49.72
新竹 Hsinchu	11.44	2432.88**	7.98	82.89
臺中 Taichung	37.23	1462.20**	13.64	44.73
嘉義 Chiayi	15.35	4981.22**	5.59	17.13
屏東 Pingtung	46.15	10991.11**	5.65	118.60
花蓮 Hwalien	8.31	92.60*	4.56	14.11
羅東 Lowtung	31.79	2642.44**	48.41	180.65
合併 Combined	64.48	2647.63**	14.89	73.29

* ; ** 分別為 5 %及 1 %顯著水準。 Significant at 5% and 1% of probability respectively.

表 6. 1975 年 1 期至 1976 年 2 期秈稻區域試驗產量變方分析

Table 6. Variance analysis for regional yield trial of Indica rice from 1975-I to 1976-II

地點 Locality	均方 Mean Squarc (×10⁴)			
	品種 Variety (V)	期作 Season (S)	品種×期作 V×S	機差 Error
臺北 Taipei	43.66	2210.96**	16.76	31.88
新竹 Hsinchu	35.96	883.31**	22.81	40.70
八德 Barder	25.28	65.17	51.05	169.14
清水 Chinshuei	114.17	5311.13**	31.94	68.54
大雅 Daya	151.90	14.40	63.28	102.55
嘉義 Chiayi	80.83	3227.52**	28.22	44.53
屏東 Pingtung	141.20	6366.03**	62.73	80.77
花蓮 Hwalien	167.87	997.36**	52.21	87.01
合併 Combined	535.34**	2951.07**	44.55	80.50

** 1 % 顯著水準。 Significant at 1% of probability.

討　論

一般檢討二期作低產問題，常以各地區的平均單位面積產量來估算。過去估計二期作的產量比一期作分別減產 20 [1] 及 25 % [10]，根據全省蓬萊稻與秈稻區域試驗的結果分別減產 23 及 25 %（表1），與上述兩篇報告大體上一致。但這些結果並不表示各地區一期作的產量一定比二期作高，事實上同一地區或同一品種，二期作比一期作高產者，時有所聞。如圖1與圖3即顯示部分地點二期作的產量比一期作高。二期作減產較多的地方如屏東，一方面是由於一期作的高產，另一方面則是二期作的低產所造成。至於如何提高二期稻作的產量，可由耕種方法的改善及品種改良等兩方面著手。本文僅就品種改良部分加以探討。

一、品種與期作的交感：本省一、二兩期作的生長環境有很大的差別，但除了對日照長短敏感的品種以外，對日照鈍感的品種，一、二期作均可栽培。這些對日照鈍感的品種是否對一、二期作有不同的反應，是值得研究的問題。以本省區域試驗資料分析的結果，無論秈、稉稻，無論是單一地點分析或地點合併分析，品種×期作的交感均未達到 5 % 的顯著水準。表示這些新育成的品系，對各期作的反應具相同趨勢。但是嘉義分所以臺中在來1號，新竹矮脚尖，及 IR 8 爲材料的試驗結果，品種×期作的交感達1 %的顯著水準 [16]。以臺中在來1號，新竹矮脚尖，IR 8，高雄秈2號，嘉農秈 11 號及另外五個稉稻品種爲材料的試驗，產量變方分析的結果，品種×期作亦達 1 % 的顯著水準 [10]。就供試品種來分析，嘉義分所所用之品種 IR 8 係在菲律賓育成，其他各品種均在本省選育。是否因 IR 8 的採用而使品種×期作的交感加大，是值得進一步的研究。如果確因 IR 8 而影響品種×期作的交感，則本省慣用的選育方法可能是品種×期作交感不顯著的原因之一。

二、分期育種：嘉義分所以系比 52145 ×臺南5號 [12]，農試所以農林 48 號×臺中在來1號及嘉農 242 號 × Rizzotto [13,14] 爲材料的試驗結果均認爲分期選拔沒有效果。以區域試驗的資料分析結果亦表示大部分的地點一、二期作的產量呈正相關。表示新育成的品系經一、二期的連續選拔以後，在一期或二期表現較差的品系已被淘汰。另一可能的原因是親本本身可能對品種×期作的交感不顯著。如上述三雜交組合所採用的親本均未包括熱帶地區育成的品種，可能所有親本的品種×期作的交感均不顯著。因此，若要運用分期育種，應先調查現有的品種是否具有品種×期作交感的特性。這一項工作目前正由嘉義分所試驗中。

三、二期性品種：對二期稻作的增產李、湯特別强調選育二期性的品種 [1]。什麼是二期性的品種，他們並沒有肯定的定義。鄔等認爲二期作低產的原因，各地區並不一樣，北部地區是穗數，一穗粒數，結實率及千粒重的降低，中部兩期作差異很小，南部則是穗數，一穗粒數的降低 [10]。因此，他們主張分區分期育種。在屏東以嘉南8號與 IR 8 的試驗結果，認爲 IR 8 較適合於二期作栽培 [5]。而區域試驗的結果秈稻二期作的產量較蓬萊稻高。由上述的證據。筆者認爲秈稻較適合於本省二期作。但是目前本省的秈稻尙有米質、抗病性、耐寒性等問題。理想的二期性品種應該以秈稻爲根本，再改良其缺點。

四、分區育種：有人主張分區育種 [1,10]，但臺灣面積不大，南北部的氣候雖有差異，常有相同的趨勢。何況一優良的稻作品種應具有相當的穩定性，否則必難以應付年度間的氣候差異。二期作低產原因，各地區雖有差異，尙略有一定的趨勢。南部地區低產最大的原因是穗數的減少，根據區域試驗的資料，二期蓬萊稻的穗數約爲一期作的 60 %，而秈稻則爲 90 %。由此可知秈稻分蘗能力較蓬萊稻能適應二期作的環境，二期作種植秈稻可以改善單位面積穗數。北部地區最大的問題是二期作後期的低溫，秈稻一般均較不耐寒，生育後期的低溫常造成結實率的下降 [8,11]，甚至穎花退化。因此，如能將秈稻加以改良成「理想」的二期作品種，不但能適合於南部栽培，而且適合於北部種植。

五、Germ plasm 的使用：根據區域試驗的資料，變方分析的結果，蓬萊稻品種間的差異均不顯著（表4，5）。表示蓬萊稻品種改良所用的 Germ plasm 不够廣泛。就目前本省推廣的蓬萊稻品種分析其親本，大部分的品種均由日本稻×日本稻或日本稻×臺灣在來稻所育成，很少加入熱帶性

的 Germ plasm[5]。秈稻方面，最近由稻米研究所（IRRI）引進不少熱帶品種，其 Germ plasm 的使用較廣，秈稻區域試驗地點合併分析的結果，品種間的差異達1％的顯著水準即爲明證。近幾年來，各場所育成不少新品種，但尚無一品種可以取代臺南5號。爲突破此一水稻育種的瓶頸，使用更廣泛的 Germ plasm 是良好方法之一。

參考文獻

1. 李水龍、湯文通。1963。臺灣水稻第二期作單位面積產量不如第一期作之原因及其改進方法。科學農業 11(1、2)：9～35。
2. 吳振能。1961。水稻第一、二期作產量不同之生理原因研究。臺灣省農業試驗所 民國 50 年 年報：34～35。
3. 吳育郎、鍾德月、劉文慶。1976。臺灣南部二期水稻低產原因及其改進措施：科學發展 4(12)：18～24。
4. 連 深、吳育郎、陳火塗。1969。屏東地區第一、二期作水稻之生態與收量之關係。農業研究 18(1)：1～16。
5. 連 深、陳火塗。1970。水稻品種嘉南8號與 IR 8 號在屏東地區之生產力比較。農業研究 19(2)：51～61。
6. 黃正華。1969。臺灣稻作之品種改良。科學農業 17(9、10)：271～282。
7. 陳清義，1972。臺灣水稻生理特性之研究第2報 第一、二期作水稻之氣孔開閉習性，蒸散量及吸水型之比較研究。中華農學會報 新 78：17～25。
8. 湯文通、高景輝。1971。溫度對水稻生育之影響 I 生殖生長期不同溫度處理對水稻產量與農藝性狀之影響。科學農業 19(7、8)：270～272。
9. 湯文通、高景輝。1972。溫度對水稻生育之影響 II 生育期間溫度對水稻產量與農藝性狀之影響。中華農學會報新 77：16～25。
10. 鄔宏潘等。1975。第二期稻作低產原因之探討。科學發展 3(10)：5～39。
11. 許東暉。1978。臺灣北部二期稻作低產原因之研究 生長後期低溫對不同類型稻品種生育及產量之影響。科學發展 4(12)：5～17。
12. 張萬來。1967。栽培條件對水稻雜交後代選拔效率之影響。臺灣農業 3(1)：1～21。
13. 楊方平、鄧耀宗。1971。水稻雜種後代分期選育效果之研究 I 早期世代開始分期選拔之效果比較。農業研究 20(3)：1～10。
14. 楊方平、鄧耀宗。1971。水稻雜種後代分期選育效果之研究 II、後期世代分期選拔之效果測驗。農業研究 20(4)：1～7。
15. 謝全份、殷森安。1967。臺灣二期稻作增產問題之研究 第一報 水稻品種不同插植期對產量之反應。農業研究 16(3)：8～15。
16. Chang, W. L. and H. P. Wu. 1976. Comparison of yield stability among pure, mixed and hybrid populations of rice. Bot. Bull. Acad. Sinica 17：54～62.
17. Huang, C. S. 1977. Causes of low yields of the second crop rice. J. Agric. Ass. China (N. S) 100：22～33.

Rice yielding increases for the second crop in Taiwan

Genotype-season interaction and correlation between yields of the first and second crop[1]

by Y. C. Teng

Summary

The data of regional yield trials from 1971-II to 1975-I of Japonica rice and from 1973 I to 1976-II of Indica rice were used for studying genotype-season interaction

1. Contribution No. 841 from the Taiwan Agricultural Research Institute.

and the correlation between yields of the first and second crop. For the most cases, it was found that the yields of the first crop and second crop were positively correlated. A few cases with negative correlation coefficient were obtained, but they were too small to be significant at 5% of probability. Variance analyses for the grain yields showed only the differences between seasons were significant at 5% of probability. Combined analyses for the different localities showed that significant differences for seasons were found for Japonica rice as well as for Indica rice, however, only Indica rice revealed the varietal differences at 1% of probaility.